

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
27 juin 2002 (27.06.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/50452 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : F16H 3/72

(72) Inventeurs; et

(21) Numéro de la demande internationale :

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : AN-
THOINE, Pierre [FR/FR]; 49, avenue de Colmar,
F-92500 Rueil Malmaison (FR). CHANSON, Sébastien
[FR/FR]; 30 rue de la Mare, F-75020 Paris (FR). KAR-
GAR, Keyvan [FR/FR]; 10 avenue Charles de Gaulle,
F-78230 Le Pecq (FR). KEFTI-CHERIF, Ahmed
[FR/FR]; 71, rue Jean Jaures, F-78190 Trappes (FR).
ROUGE, Magali [FR/FR]; 354 avenue Napoléon Bonaparte,
F-92500 Rueil Malmaison (FR).(22) Date de dépôt international :
14 décembre 2001 (14.12.2001)(74) Mandataire : ROUGEMONT, Bernard; Renault Tech-
noscience, TCR-AVA 0 56, 1 avenue du Golf, F-78288
Guyancourt (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : JP, US.

(26) Langue de publication : français

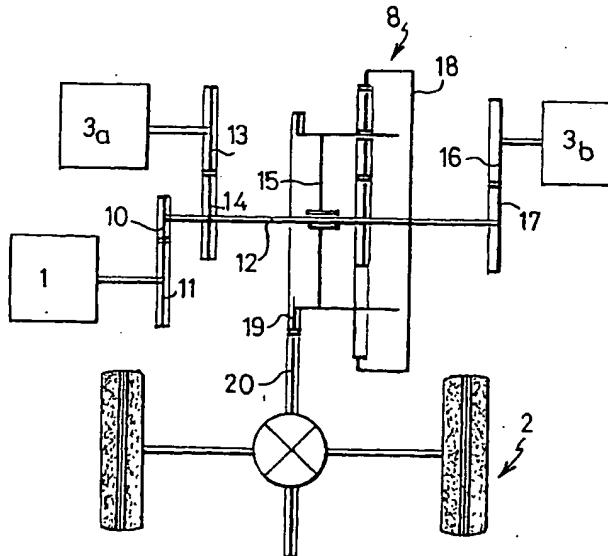
(30) Données relatives à la priorité :

00 16526 18 décembre 2000 (18.12.2000) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : RE-
NAULT [FR/FR]; 13,15 quai Alphonse Le Gallo, F-92100
Boulogne Billancourt (FR).*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: INFINITELY VARIABLE TRANSMISSION WITH POWER BY-PASS

(54) Titre : TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A DERIVATION DE PUISSANCE

**WO 02/50452 A1**

(57) Abstract: The invention concerns an infinitely variable transmission with power by-pass comprising at least a planetary gear set (8), a reduction stage (4; 10, 11) and two electric machines (3; 3a, b), the various elements constituting said transmission being distributed on two parallel power paths connecting the heat engine (1) of a vehicle to the two wheels (2) thereof. The invention is characterised in that the first path comprises two electric machines mounted in series, and the second path assembles the other transmission elements, and said transmission comprises at least a second reduction stage (5, 13, 14), separate from the first.

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 02/50452 A1

(84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : Transmission infiniment variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal (8), un étage de réduction (4, 10, 11) et deux machines électriques (3; 3a, b), les différents éléments constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de puissance parallèles reliant le moteur thermique (1) d'un véhicule aux roues (2) de celui-ci, caractérisé en ce que la première voie contient les deux machines électriques montées en série, en ce que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contient au moins un second étage de réduction (5, 13, 14), distinct du premier.

- 1 -

TRANSMISSION INFINIMENT VARIABLE A DERIVATION DE
PUISSENCE

La présente invention concerne une transmission à dérivation de puissance permettant d'obtenir une variation continue de rapport de marche arrière en marche avant, en passant par une position particulière, dite « neutre en prise », où la vitesse de déplacement du véhicule est nulle, pour un régime quelconque du moteur thermique.

Plus précisément, elle a pour objet une transmission infiniment variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal, un étage de réduction et deux machines électriques, les différents éléments constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de puissance parallèles reliant le moteur thermique d'un véhicule aux roues de celui-ci.

Une telle transmission peut reposer sur trois principes, ou modes, de dérivation de puissance connus. Selon le premier mode, dit « à entrée couplée », la transmission comporte un couple de pignons de dérivation de puissance qui dérive la puissance à l'entrée du mécanisme, et un train épicycloïdal « assembleur », qui réunit les puissances en sortie de mécanisme. L'élément de contrôle est un variateur.

Dans les transmissions à dérivation de puissance dites « à sortie couplée », on a par exemple un train planétaire diviseur de puissance à l'entrée du mécanisme et un couple de pignons rassembleur de puissance en sortie du mécanisme, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

Enfin, dans les transmissions à dérivation de puissance dites « à deux points d'adaptation », un premier train épicycloïdal diviseur de puissance peut être placé en entrée de boîte, tandis qu'un second train

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

- 2 -

épicycloïdal rassembleur de puissance est disposé en sortie de boîte, l'élément de contrôle étant toujours un variateur.

En particulier, les transmissions infiniment variables (Infinitively Variable transmission ou I.V.T) peuvent utiliser l'un quelconque de ces trois 5 principes de fonctionnement.

On connaît à ce jour un type de transmission infiniment variable basé sur le second de ces trois principes (« sortie couplée »). Toutefois, il s'agit d'une transmission utilisable exclusivement sur un « véhicule hybride », comportant, outre un moteur thermique et une batterie, deux machines 10 électriques constituant un variateur électrique.

Dans cette transmission connue, une des machines électriques est reliée directement au planétaire du train épicycloïdal, le moteur thermique est relié directement au porte satellites du train épicycloïdal, et la seconde machine électrique attaque la couronne du train épicycloïdal. La sortie du 15 mouvement s'effectue par cette dernière vers les roues après démultiplication.

Comme indiqué précédemment une telle architecture est limitée exclusivement au domaine du véhicule hybride, car elle ne peut en aucun cas remplir le cahier des charges d'une transmission automatique à rapports 20 discrets, d'une boîte de vitesses manuelle, ou encore d'une transmission continûment variable sans motorisation hybride, principalement en raison du dimensionnement important de la machine électrique et des batteries nécessaires pour assurer les performances du véhicule.

Pour remédier à cet inconvénient, la présente invention propose une 25 transmission basée sur le principe de la dérivation de puissance, et applicable aussi bien sur un véhicule classique que sur un véhicule hybride, tout en respectant les performances habituelles des véhicules classiques.

- 3 -

Elle prévoit dans ce but que la première voie contienne les deux machines électriques montées en série, que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contienne au moins deux étages de réduction distincts.

5 Grâce à l'invention, un véhicule hybride conserve ses performances, même quand ses batteries sont vides.

Un autre objectif de l'invention est de proposer une transmission infiniment variable à dérivation de puissance pouvant disposer, soit d'une entrée couplée, soit d'une sortie couplée, soit de deux points d'adaptation.

10 Les mesures proposées facilitent en outre la définition technique de la transmission en fonction des différentes applications envisagées. Ainsi, le développement d'une puissance déterminée, l'usage d'une ou plusieurs sources de puissance, l'obtention de performances spécifiques, pourront être assurés en réalisant de façon appropriée les connexions entre les 15 différents composants de la transmission, les sources d'énergie et les roues.

La première voie de puissance de cette transmission peut ainsi être reliée à un élément de stockage d'énergie électrique, ou à un générateur d'énergie électrique.

Par ailleurs, deux étages de réduction peuvent être disposés de part 20 et d'autre d'un train épicycloïdal, de part et d'autre de deux trains épicycloïdaux, ou encore entre deux trains épicycloïdaux.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante de modes de réalisations particuliers de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés, sur 25 lesquels :

- la figure 1 illustre l'art antérieur,

- 4 -

- les figures 2 à 15 sont des schémas fonctionnels simplifiés correspondant à différents modes de réalisation de l'invention, et

- les figures 16 à 18 décrivent l'architecture de trois modes de réalisation préférés.

5 Selon l'architecture connue illustrée par la figure 1, le moteur thermique 1 est lié au porte satellite 15 du train épicycloïdal 8. Une première machine électrique 3a est directement liée au planétaire 12 du train 8, et une deuxième machine électrique 3b est directement liée à la couronne 18 du train 8. Enfin, les roues 2 sont également reliées à la couronne 18, mais par l'intermédiaire d'un réducteur 19, 20.

10 Cette architecture ne présente donc qu'un seul réducteur, qui est disposé entre les roues et la couronne 8 du train. Comme indiqué précédemment, ce type d'architecture conduit obligatoirement à surdimensionner les machines électriques.

15 La transmission de la figure 2, conforme à l'invention, est à entrée couplée. Elle se compose d'un train épicycloïdal 8, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituant ensemble un variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine électrique du variateur 3 est relié à l'étage de réduction 5, et une seconde machine électrique du variateur est liée à l'étage de réduction 7. Enfin, les 20 quatre étages de réduction 4, 5, 6 et 7, sont connectés au train épicycloïdal 8. Enfin, la première voie est reliée à un élément de stockage d'énergie électrique ou à un générateur d'énergie électrique non représentés.

25 La transmission de la figure 3, conforme à l'invention, est du type à sortie couplée. Elle est composée d'un train épicycloïdal 8, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituant

- 5 -

ensemble un variateur 3. Le moteur thermique est connecté à l'étage de réduction 6. Les roues sont connectées à l'étage de réduction 4. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Enfin, les étages de réduction 4, 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 8.

Ainsi selon les modes de réalisation des figures 2 et 3, on a deux étages de réduction disposés de part et d'autre d'un train épicycloïdal.

La transmission de la figure 4 également conforme à l'invention, est 10 du type à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6 et 7, et de deux machines électriques constituant ensemble un variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'organe de réduction 7. Une première machine électrique du 15 variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5. Une seconde machine électrique du variateur 3 est connectée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 6 sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 5, également conforme à l'invention, est 20 basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de 2 trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7 et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine 25 électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 5, et une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Les

- 6 -

étages de réduction 4, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal (8). Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

La figure 6, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est 5 composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de quatre étages de réduction 4, 5, 6, 7, et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 7. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 5. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde 10 machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

Ainsi, selon les modes de réalisation de l'invention des figures 4, 5 et 6, on a deux étages de réduction disposés de part et d'autre de deux trains 15 épicycloïdaux

La transmission de la figure 7, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituants ensemble le 20 variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7a. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8. 25 Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 8, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est

- 7 -

composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 5 et 6. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7a. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 10.

La transmission de la figure 9, également conforme à l'invention, est 10 basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté aux étages de réduction 5 et 6. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7a. Une 15 première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

20 La transmission de la figure 10, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de cinq étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 7a. 25 Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 4. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction

- 8 -

7. Les étages de réduction 4, 5 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 8.

Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 11, conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance deux points d'adaptation. Elle est 5 composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine 10 électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 5 et 6. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 10. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 12, conforme à l'invention, est basée sur 15 le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 5 et 6. Une première 20 machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 7. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 6, 7 et 7a sont connectés au train épicycloïdal 9.

25 La transmission de la figure 13, conforme à l'invention, est également basée sur le principe de dérivation de puissance à deux points d'adaptation. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six

- 9 -

étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté aux étages de réduction 7a et 7b. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 7. Une première machine électrique du variateur 3 est reliée aux 5 étages de réduction 5 et 6. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 4. Les étages de réduction 4, 5 et 7b, sont connectés au train épicycloïdal 9. Les étages de réduction 6, 7 et 7a, sont connectés au train épicycloïdal 9.

La transmission de la figure 14, également conforme à l'invention, 10 est basée sur le principe de dérivation de puissance sortie couplée. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituant ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté à l'étage de réduction 4. Les roues 2 sont connectées aux étages de réduction 7 et 7a. Une première 15 machine électrique du variateur 3 est reliée aux étages de réduction 7a et 7b. Une seconde machine électrique du variateur 3 est reliée à l'étage de réduction 6. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

20 La transmission conforme à l'invention de la figure 15, également conforme à l'invention, est basée sur le principe de dérivation de puissance à sortie couplée. Elle est composée de deux trains épicycloïdaux 8 et 9, de six étages de réduction 4, 5, 6, 7, 7a, 7b, et de deux machines électriques constituants ensemble le variateur 3. Le moteur thermique 1 est connecté 25 aux étages de réduction 7a et 7b. Les roues 2 sont connectées à l'étage de réduction 6. Une première machine électrique du variateur 3, est reliée à l'étage de réduction 4. Une seconde machine électrique du variateur 3 est

- 10 -

réliée aux étages de réduction 7 et 7a. Les étages de réduction 4, 5 et 7b sont connectés au train épicycloïdal 8. Les étages de réduction 5, 6 et 7 sont connectés au train épicycloïdal 9.

Ainsi, selon les modes de réalisation de l'invention illustrés par les 5 figures 7 à 15, on a deux étages de réduction disposés entre les deux trains épicycloïdaux.

Sur la figure 16, on a représenté une architecture de transmission conforme à l'invention, du type à entrée couplée, car une machine électrique 3a et le moteur thermique 1 attaquent le même arbre 12, lié au planétaire du 10 train épicycloïdal 8. Cette architecture correspond au schéma fonctionnel de la figure 2. La seconde machine électrique 3b est reliée par un réducteur 16, 17, à la couronne 18 du train 8. La sortie de mouvement par les roues 2 est reliée au porte-satellites 15, par l'intermédiaire du réducteur 19, 20. Enfin, le moteur thermique 1 est relié au planétaire 12 par l'intermédiaire du 15 réducteur 10, 11. En résumé, la transmission de la figure 16 comporte quatre étages de réduction, disposés respectivement entre le moteur thermique et la deuxième voie de puissance (constituée par le train 8), entre une première machine électrique 3a et cette seconde voie, entre la seconde machine électrique 3b et cette même seconde voie, et entre cette seconde voie et 20 les roues 2.

Les réducteurs, ou étages de réduction, apparaissant sur la figure 16 sont des simples descentes d'engrenages constitués par une paire de pignons. Toutefois, sans sortir du cadre de l'invention, ils peuvent aussi bien être constitués par trois pignons successifs (descentes triples), ou des 25 liaisons souples, du type chaîne ou courroie.

La figure 17 se distingue de la figure 16 en ce que la première machine électrique 3a est reliée à l'entrée 12 du train 8, et non au porte-

- 11 -

satellites 15. Cette architecture correspond au schéma fonctionnel de la figure 3. Par ailleurs, la disposition des quatre réducteurs, correspond à celle de la figure 16.

Ainsi conformément aux dispositions illustrées par les figures 16 et
5 17, la transmission de l'invention peut comporter quatre étages de réduction, disposés respectivement entre le moteur thermique et la deuxième voie, entre la deuxième voie et une première machine électrique, entre la deuxième voie et une seconde machine électrique, entre la deuxième voie et les roues.

10 Sur la figure 18, on a deux trains épicycloïdaux 8, 9. Le moteur thermique 1 entraîne par l'intermédiaire d'un réducteur 10, 11, la couronne 18 du premier train 8. La première machine électrique 3a est liée, par l'intermédiaire d'un réducteur 16, 17, à la couronne 18. Celle-ci est reliée, par l'intermédiaire de deux réducteurs successifs 19, 20 et 21, 22, au porte-
15 satellites 25 du second train 9. Le porte-satellites 15 du premier train 8 est relié par trois réducteurs successifs, 13, 14 ; 26, 27 ; 28, 29, à la seconde machine électrique 3b et au planétaire 30 du second train. Enfin, les roues 2 sont reliées à la couronne 33 du second train 9 par l'intermédiaire d'un réducteur 31, 32.

20 Ainsi, sans sortir du cadre de l'invention, on peut encore avoir les dispositions suivantes : les deux trains reliés par deux liaisons mécaniques directes, les étages de réduction sont disposés autour des deux trains, ou au moins un étage de réduction disposé entre les deux trains.

Enfin, dans tous ses modes de réalisation, la première voie est
25 avantageusement reliée à un élément de stockage d'énergie électrique ou à un générateur d'énergie électrique non représentés sur les schémas.

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

- 12 -

REVENDICATIONS

[1] Transmission infiniment variable à dérivation de puissance comportant au moins un train épicycloïdal (8), un étage de réduction (4 ; 10, 11) et deux machines électriques (3 ; 3a, 3b), les différents éléments constitutifs de cette transmission étant répartis sur deux voies de puissance parallèles reliant le moteur thermique (1) d'un véhicule aux roues (2) de celui-ci, caractérisée en ce que la première voie contient les deux machines électriques montées en série, en ce que la seconde voie regroupe les autres éléments de la transmission, et en ce que cette transmission contient au moins un second étage de réduction (5 ; 13, 14), distinct du premier.

[2] Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première voie est reliée à un élément de stockage d'énergie électrique.

[3] Transmission selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première voie est reliée à un générateur d'énergie électrique.

[4] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20) sont disposés de part et d'autre d'un train épicycloïdal (8).

[5] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19,

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

- 13 -

20 ; 21, 22) sont disposés de part et d'autre de deux trains épicycloïdaux (8, 9).

5 [6] Transmission selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que deux étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20 ; 21, 22) sont disposés entre deux trains épicycloïdaux (8, 9).

10 [7] Transmission selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'elle comporte quatre étages de réduction (10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20) de réduction, disposés entre le moteur thermique et la deuxième voie, entre la deuxième voie et une première machine électrique, entre la deuxième voie et une seconde machine électrique, entre la deuxième voie et les roues.

15 [8] Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que la première machine électrique (3a) est reliée au porte-satellites (15) d'un train (8).

20 [9] Transmission selon la revendication 7, caractérisée en ce que la première machine électrique (3a) est reliée à l'entrée (12) d'un train (8).

[10] Transmission selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux trains (8, 9) sont reliés par deux liaisons mécaniques directes.

25 [11] Transmission selon la revendication 10, caractérisée en ce que les étages de réduction (4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7a ; 10, 11 ; 13, 14 ; 16, 17 ; 19, 20 ; 21, 22 ; 31, 32) sont disposés autour des deux trains (8, 9).

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

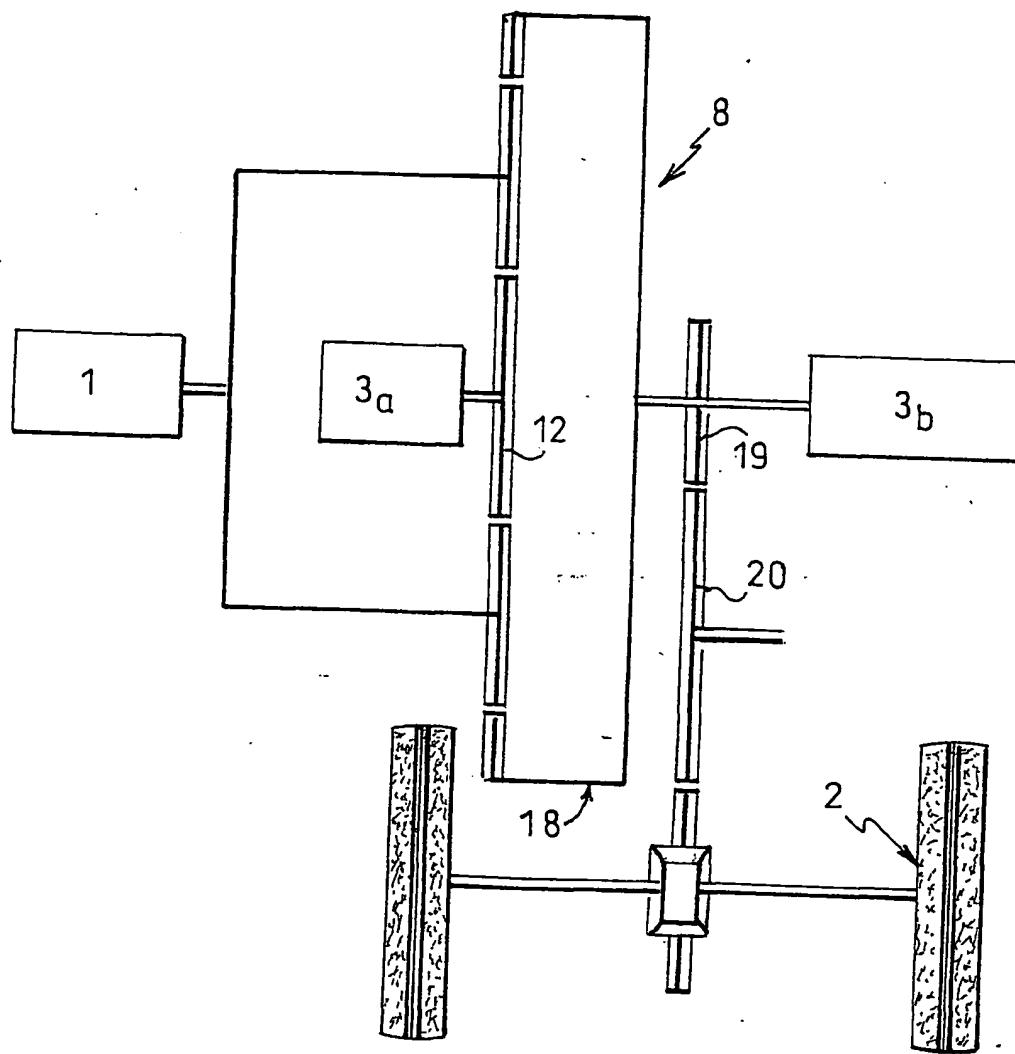
- 14 -

[12] Transmission selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle présente au moins un étage de réduction disposé entre les deux trains (8, 9).

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

1/9

FIG.1

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

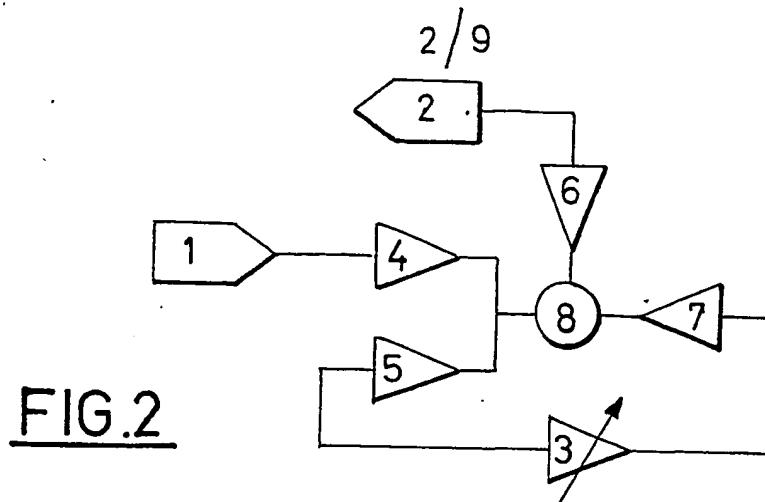


FIG. 3

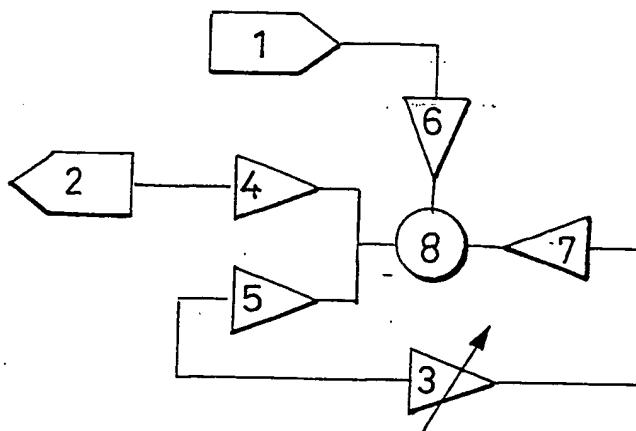
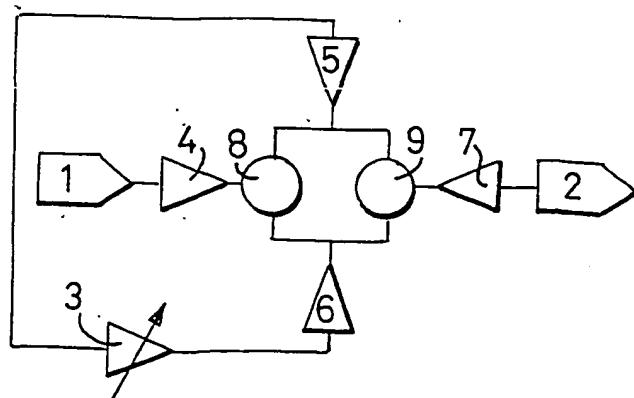
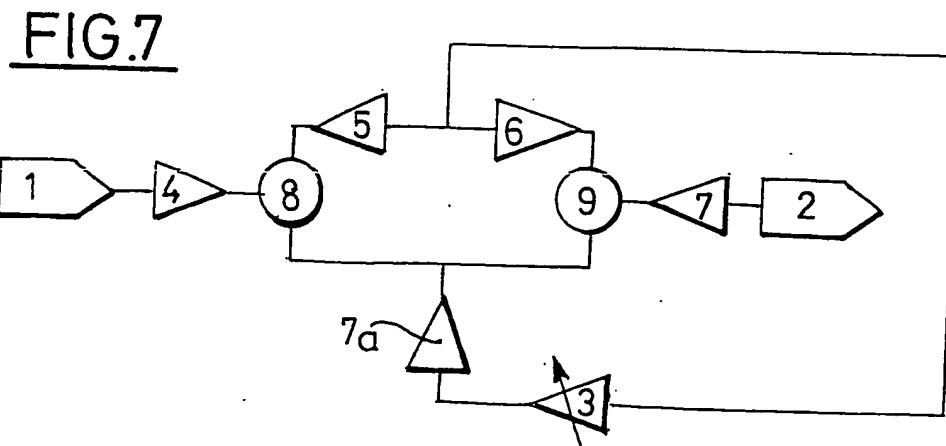
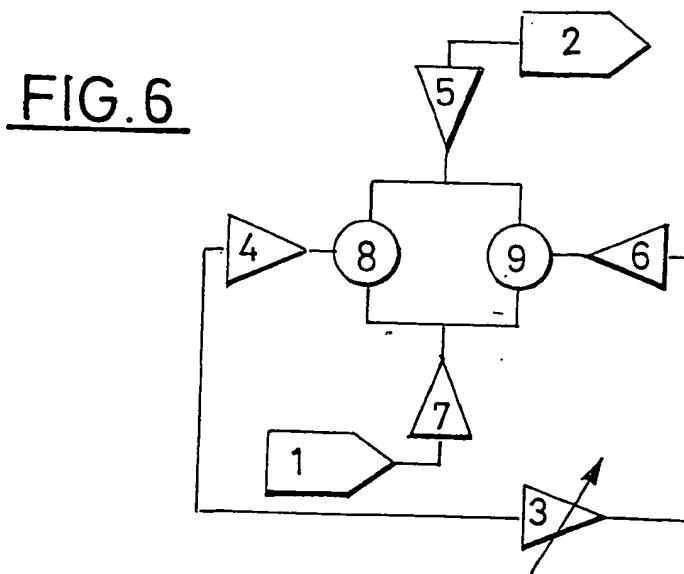
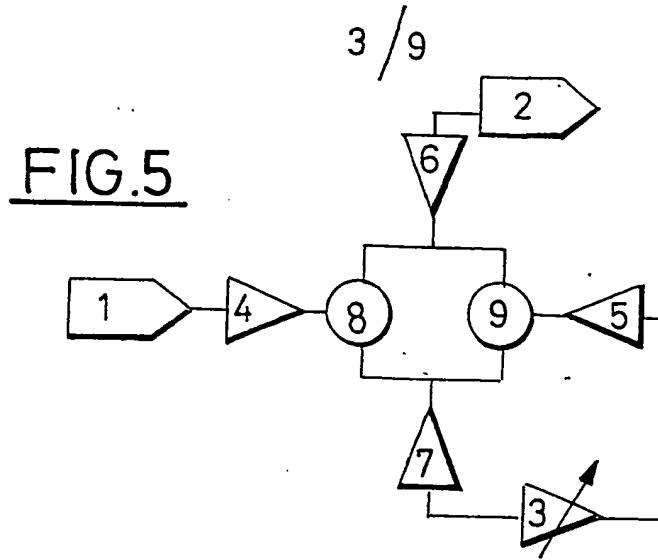
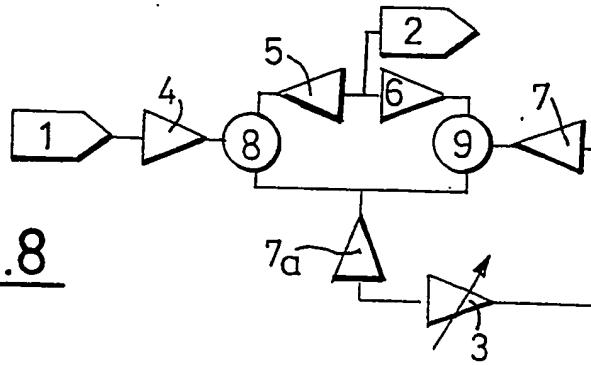
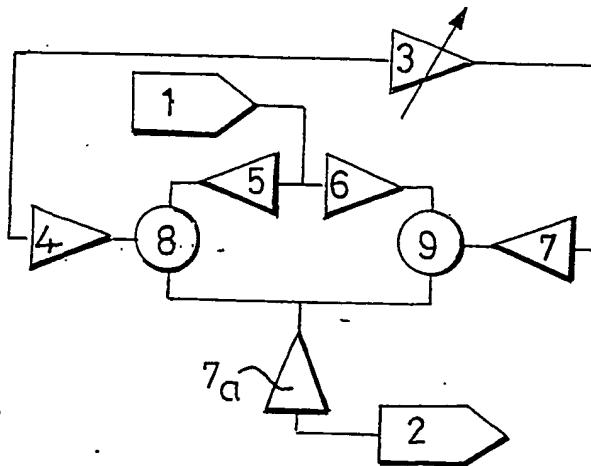
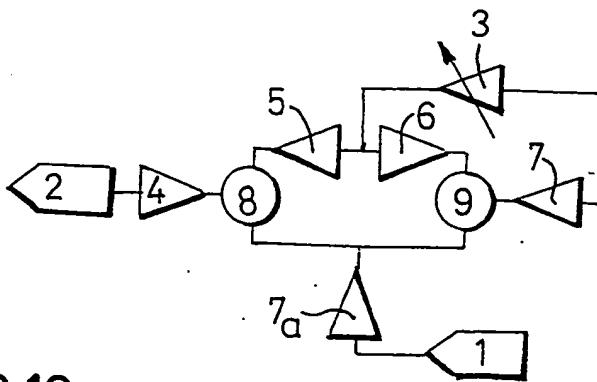


FIG.4

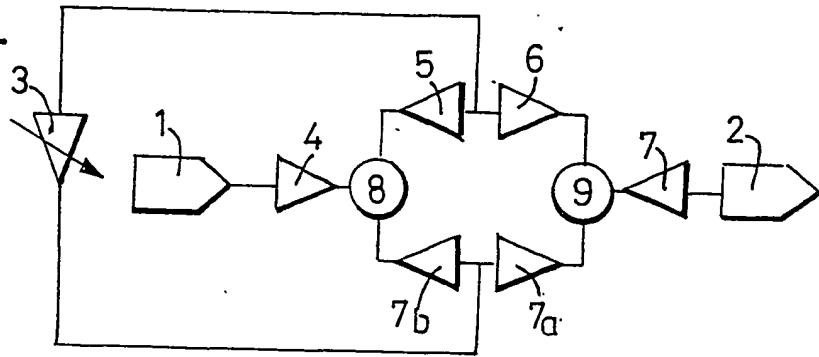
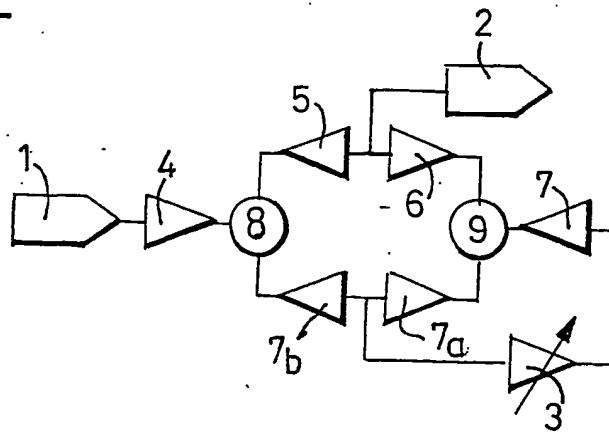
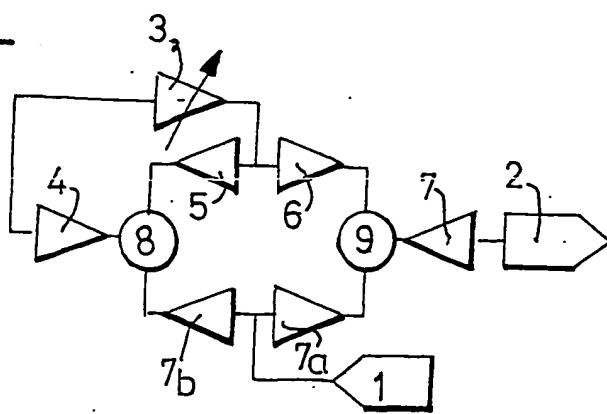




4/9

FIG.8FIG.9FIG.10

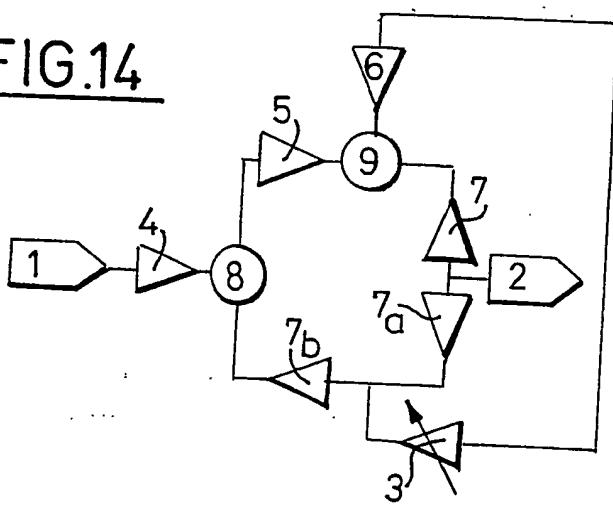
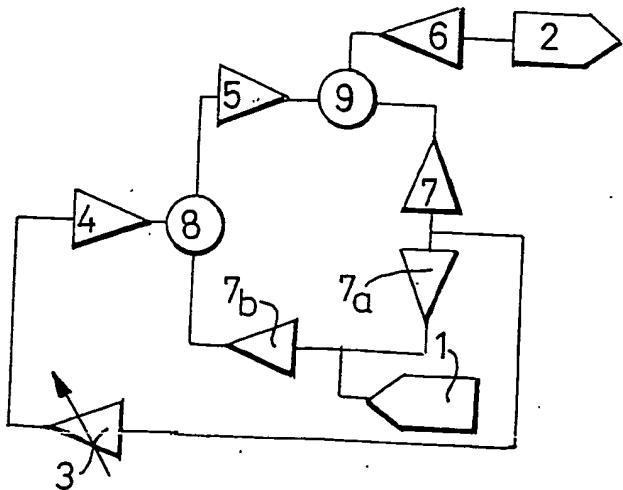
5/9

FIG.11FIG.12FIG.13

WO 02/50452

PCT/FR01/03996

6 / 9

FIG.14FIG.15

7/9

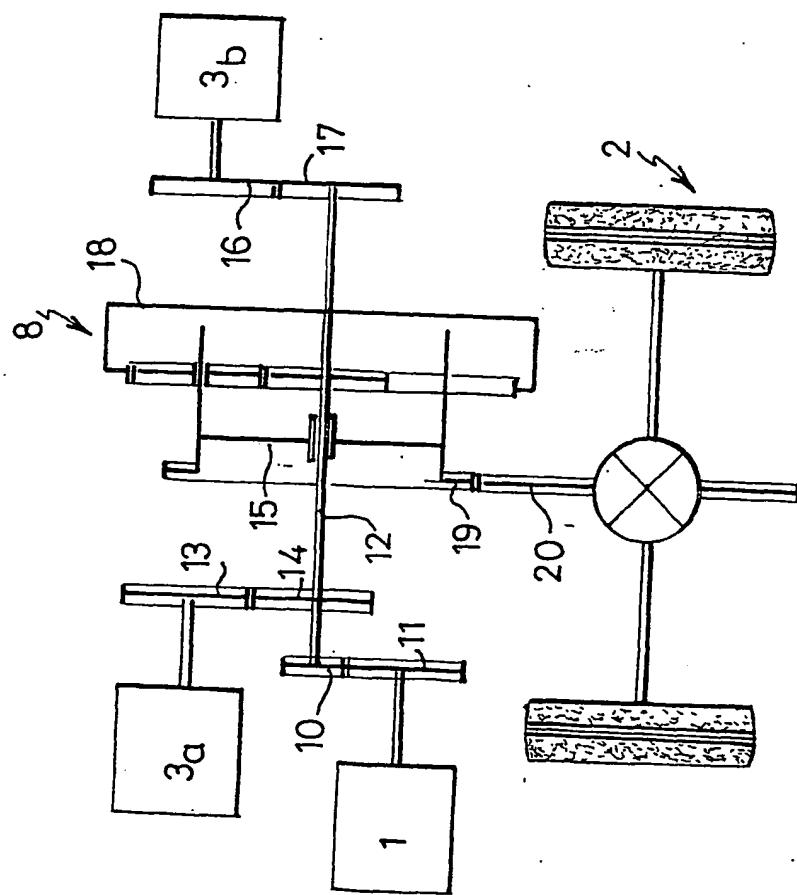


FIG.16

8/9

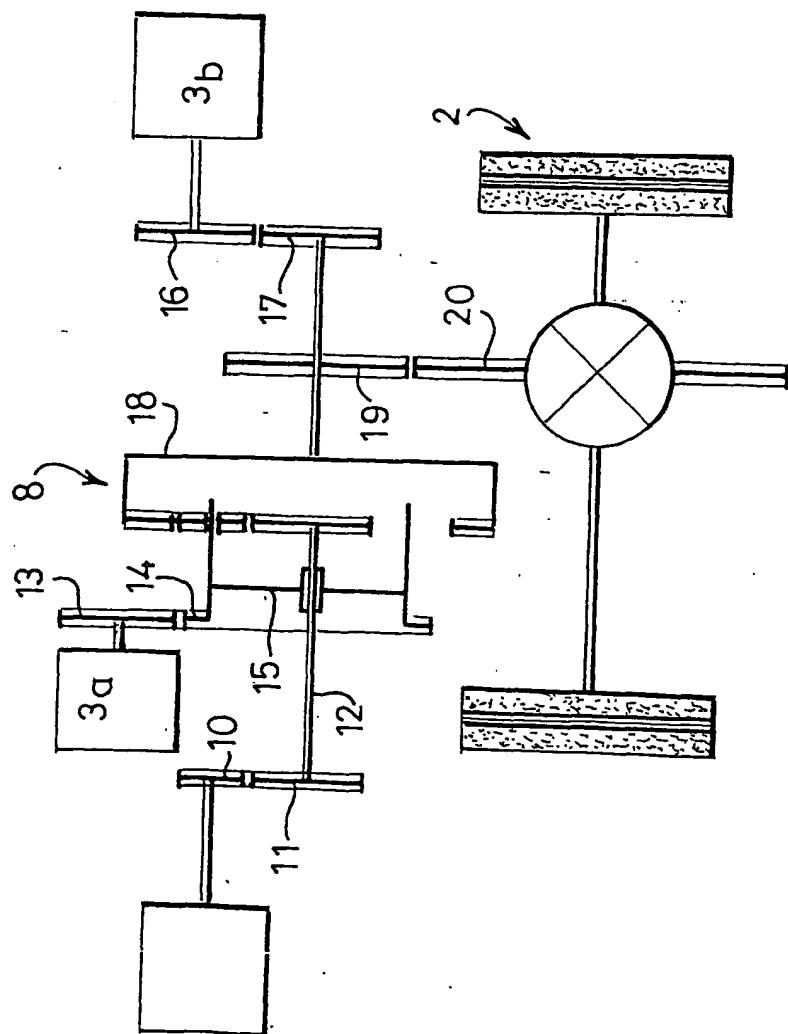
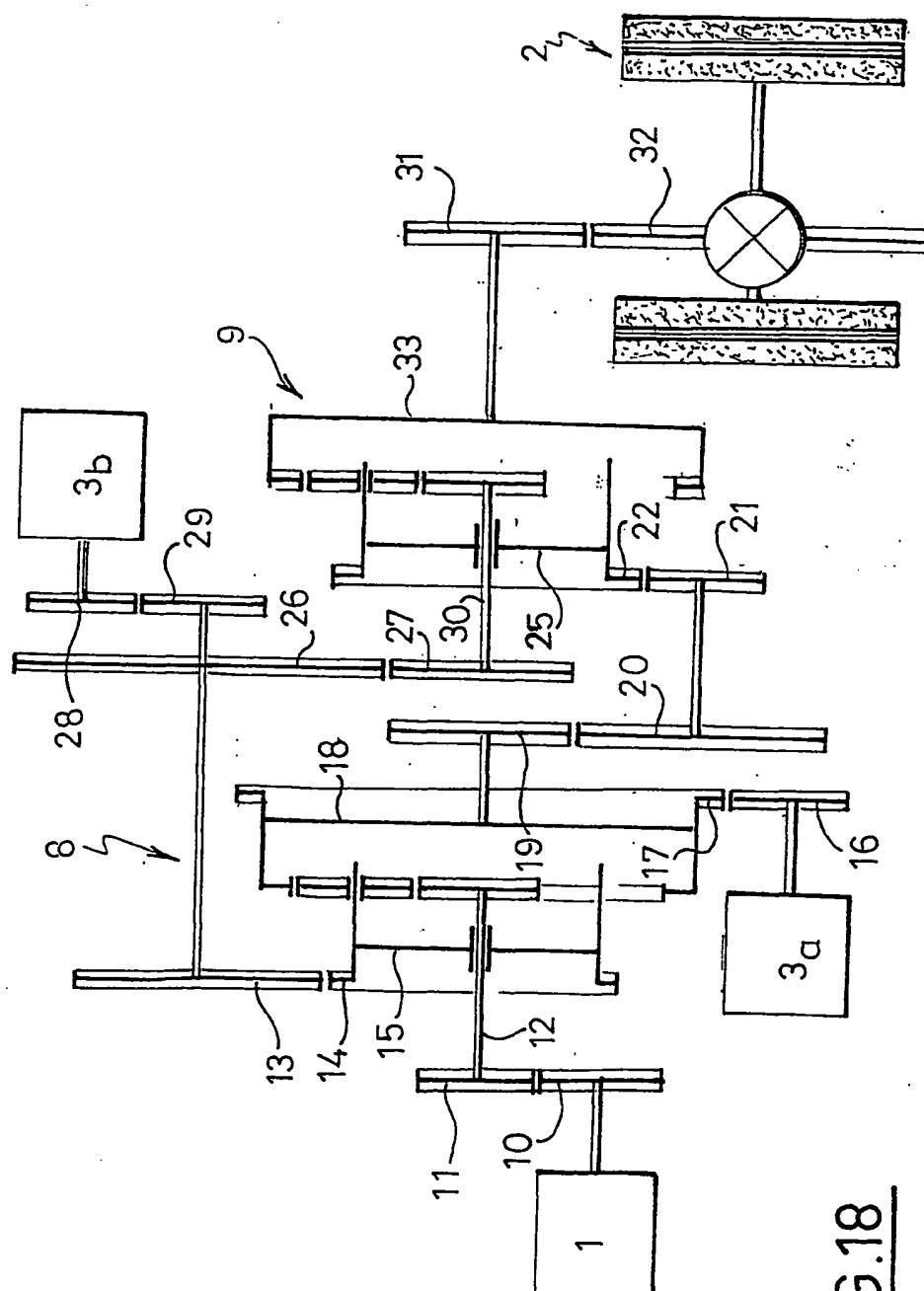


FIG.17

9/9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/03996

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H3/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 730 676 A (MICHAEL ROLAND SCHMIDT) 24 March 1998 (1998-03-24) abstract column 1, line 11 - line 63 column 3, line 5 -column 4, line 47; figures 1-4	1-12
A	DE 197 17 884 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 19 February 1998 (1998-02-19) abstract column 4, line 13 -column 6, line 5; figures 1-3	1-12
A	WO 82 00801 A (MUCSY, ENDRE ET AL.) 18 March 1982 (1982-03-18) page 35, line 4 -page 36, line 31; claims 1,2,12; figure 12	1-12

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

28 March 2002	09/04/2002
---------------	------------

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
-------------------------------------	--------------------

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Cuny, J-M
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte	nal Application No
PCT/FR 01/03996	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 279 177 A (MASAAKI YAMASHITA) 21 July 1981 (1981-07-21) column 2, line 62 -column 4, line 68; figure 1 —	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) -& JP 11 082649 A (HONDA MOTOR CO LTD), 26 March 1999 (1999-03-26) abstract; figures 1-5 —	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/FR 01/03996

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5730676	A	24-03-1998	NONE		
DE 19717884	A	19-02-1998	JP 3214368 B2	02-10-2001	
			JP 10058990 A	03-03-1998	
			DE 19717884 A1	19-02-1998	
			US 5904631 A	18-05-1999	
WO 8200801	A	18-03-1982	HU 188568 B	28-04-1986	
			DE 3045459 A1	11-03-1982	
			EP 0058720 A1	01-09-1982	
			GB 2098016 A , B	10-11-1982	
			WO 8200927 A1	18-03-1982	
			WO 8200801 A1	18-03-1982	
			JP 57501359 T	29-07-1982	
			US 4525661 A	25-06-1985	
US 4279177	A	21-07-1981	JP 1153589 C	30-06-1983	
			JP 56055746 A	16-05-1981	
			JP 57043779 B	17-09-1982	
JP 11082649	A	26-03-1999	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den : Internationale No
PCT/FR 01/03996

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16H3/72

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F16H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 730 676 A (MICHAEL ROLAND SCHMIDT) 24 mars 1998 (1998-03-24) abrégé colonne 1, ligne 11 - ligne 63 colonne 3, ligne 5 - colonne 4, ligne 47; figures 1-4	1-12
A	DE 197 17 884 A (TOYOTA JIDOSHA K.K.) 19 février 1998 (1998-02-19) abrégé colonne 4, ligne 13 - colonne 6, ligne 5; figures 1-3	1-12
A	WO 82 00801 A (MUCSY, ENDRE ET AL.) 18 mars 1982 (1982-03-18) page 35, ligne 4 -page 36, ligne 31; revendications 1,2,12; figure 12	1-12

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 mars 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/04/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Cuny, J-M

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dern Internationale No
PCT/FR 01/03996

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 279 177 A (MASAAKI YAMASHITA) 21 juillet 1981 (1981-07-21) colonne 2, ligne 62 -colonne 4, ligne 68; figure 1 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 juin 1999 (1999-06-30) -& JP 11 082649 A (HONDA MOTOR CO LTD), 26 mars 1999 (1999-03-26) abrégé; figures 1-5 -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dom	Internationale No
PCT/FR 01/03996	

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)			Date de publication
US 5730676	A	24-03-1998	AUCUN			
DE 19717884	A	19-02-1998	JP	3214368 B2		02-10-2001
			JP	10058990 A		03-03-1998
			DE	19717884 A1		19-02-1998
			US	5904631 A		18-05-1999
WO 8200801	A	18-03-1982	HU	188568 B		28-04-1986
			DE	3045459 A1		11-03-1982
			EP	0058720 A1		01-09-1982
			GB	2098016 A ,B		10-11-1982
			WO	8200927 A1		18-03-1982
			WO	8200801 A1		18-03-1982
			JP	57501359 T		29-07-1982
			US	4525661 A		25-06-1985
US 4279177	A	21-07-1981	JP	1153589 C		30-06-1983
			JP	56055746 A		16-05-1981
			JP	57043779 B		17-09-1982
JP 11082649	A	26-03-1999	AUCUN			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.